

Abstract (Korean Laid Open Patent Gazette No. 2002-0059296)

PURPOSE: A data transmission node changing method for an energy balance in a mobile ad hoc network is provided to reduce an energy consumption of a mobile node by informing a transmission side of a data or a neighbor node that an energy of an intermediate node is dropped to below a certain value as happened so that the data can be transmitted through a different route and the energy of the intermediate node may not be consumed anymore.

CONSTITUTION: Intermediate nodes periodically check an energy state of each node while a data is being transmitted(S200). If an energy state of each node is determined to be lower than a pre-set reference value, the intermediate nodes transmit a route informing message to a receiving node(S202). Upon receiving the route informing message, different intermediate nodes check whether there is a different data alternative route other than the current route(S204). A transmission node transmits an alternative route energy confirmation message to the receiving node(S206). Upon receiving the message, the receiving node transmits a confirmation message to the transmission node if there is no problem in the energy state(S208), and the transmission node stores the alternative route as a new data transmission route(S210). If the energy of one intermediate node drops to further below, the intermediate node generates a route warning message, which is transmitted to the transmission node via other intermediate node(S212). The transmission node confirms the energy state of the one intermediate node, changes the existing data transmission route to the alternative route obtained through the route informing message and transmits the data(S214).

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
H04L 12/28

(11) 공개번호 특2002-0059296
(43) 공개일자 2002년 07월 12일

(21) 출원번호	10-2002-0032886
(22) 출원일자	2002년 06월 12일
(71) 출원인	학교법인 한국정보통신학원 안병엽 서울특별시 중구 충무로1가 21번지원스로드 주식회사 김동욱 서울 강남구 대치3동 983-10
(72) 발명자	이은규 대전광역시유성구신성동126-34층404호 김명철 대전광역시유성구전민동엑스포아파트503-1503
(74) 대리인	장성구

심사청구 : 있음

(54) 이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터전송 노드 변경 방법

요약

본 발명은 애드 혹 네트워크에서 노드간 에너지 균형을 이루기 위한 데이터 전송 경로 변경 방법에 관한 것이다. 즉, 본 발명은 이동 애드 혹 네트워크에서 데이터 전송 중에 데이터를 중계하는 중간 노드의 에너지가 일정 값 이하로 내려가는 경우, 이를 데이터의 송신측이나 이웃 노드에게 알리고, 이후 데이터가 다른 경로를 통해서 전송될 수 있도록 하여 중간 노드의 에너지를 더 이상 소모하지 않도록 하여 이동 노드의 에너지 소모량을 줄일 수 있는 이점이 있으며, 데이터 전송 중에 발생하는 에너지 불균형 문제를 해결하고, 전체적으로 데이터를 네트워크 전체에 분산시켜 이동 노드간 에너지 균형을 이룰 수 있게 되는 이점이 있다.

대표도

도6

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 개념도.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 리액티브 방식 라우팅에서 노드 변경 처리 흐름도.

도 3은 상기 도 2의 처리 흐름도에 따른 MANET에서의 노드 변경 개념도.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 프로액티브 방식에서 에너지 인식 라우팅 개념도.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 프로액티브 방식 라우팅에서 노드 변경 처리 흐름도.

도 6은 상기 도 5의 처리 흐름도에 따른 MANET에서의 노드 변경 개념도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 애드 혹 네트워크(Ad hoc Networks)에서의 데이터 전송 방법에 관한 것으로, 특히 애드 혹 네트워크에서 노드간 에너지 균형을 이루기 위한 데이터 전송 노드 변경 방법에 관한 것이다.

통상적으로, 인터넷에서 전송 제어 프로토콜/인터넷 프로토콜(Transmission Control Protocol/Internet Protocol: 이하 'TCP/IP'라 칭함)은 크게 3가지 구성요소, 즉 호스트(컴퓨터), 호스트가 연결되어 있는 물리적 네트워크, 물리적 네트워크를 상호 연결하는 라우터로 되어 있으며, 이러한 구성 요소들은 광범위한 지역 통신망(Local Area Network: LAN)과 광역 통신망(Wide Area Network: WAN) 데이터 링크 기술을 이용하여 물리적 네트워크가 구축되도록 지원한다.

인터넷에서의 TCP/IP는 종종 컴퓨터 네트워크에서 데이터가 교환되는 방법을 관할하는 규칙들을 정의한 프로토콜 모음이며, 그 중 IP는 비 연결형 최선 노력 데이터 전달 서비스를 제공하는 인터넷 프로토콜이다. IP를 사용하는 이동 네트워크의 형태 중에서 현재 표준화가 되어 있는 것은 이동성을 지원하는 IP(Mobility Support IP: 이하 'Mobile IP'라 칭함)가 있으며, 이는 스위치 망에서 사용되는 무선 전화기의 형태와 비슷하게 무선 호스트가 한 홈 거리의 유선 네트워크와 연결된 기지국으로부터 데이터를 전송 받아 통신을 하는 방식이다.

한편, 이동 애드 혹 네트워크(Mobile Ad hoc Network: 이하, 'MANET'이라 칭함)는 다수의 노드가 필요한 인프라스트럭처를 구성하는 것이 경제적으로 불리하거나 물리적으로 어려운 환경에서 인터넷과 같은 대형 통신망의 서비스뿐만 아니라 각 노드간 통신의 지원에 중점을 둔 네트워크로, MANET을 구성하는 각 노드들은 자유 자재로 이동하는데 따른 제약 사항이 없으며, 자원 사용량과 전력의 사용에 제한을 가지므로 기존의 유선망에서의 라우팅 프로토콜을 그대로 사용할 수 없다.

현재 라우팅 프로토콜은 크게 리액티브 방식과 프로액티브 방식으로 나뉘어진다. 리액티브 방식에서 각 이동 노드는 데이터를 보내기 전에만 제어 메시지를 이용하여 데이터가 전송될 최단 경로를 찾은 다음, 그 경로를 통해서 데이터를 전송한다. 반면에 프로액티브 방식을 사용하는 이동 노드는 주기적으로 제어 패킷을 내보낸다. 이를 통해서 항상 다른 이동 노드로의 경로와 거리를 알 수 있으며, 데이터를 보낼 때에는 이미 알려진 최단 경로를 통해서 즉시 전송을 시작할 수 있다.

상술한 바와 같이 MANET에서의 이동 노드들은 에너지 관점에 있어서 사용제한을 가지게 된다. 즉, 이동 노드들은 이동 상태에서 데이터의 송수신 기능을 할 뿐만 아니라 다른 노드의 데이터를 전달하는 라우터의 기능을 하기 때문에 많은 에너지를 소모하게 된다. 더욱이 다른 노드들의 데이터를 많이 전달하는 위치에 있는 이동 노드는 과중한 라우터 기능으로 인하여 다른 노드보다 더욱 많이 에너지를 소모하게 된다. 이러한 관점에서 MANET에서의 이동 노드의 에너지 소모에 관한 연구가 이루어져야하며, 이것의 범위는 이동 노드의 에너지 소모량을 줄이는 것 뿐만 아니라 이동 노드간에 에너지 소모량을 균형있게 조절하는 것이 중요하다.

이를 위해 종래에는 이동 노드간 에너지 소모량을 균형 있게 하기 위해, 이동 노드의 에너지를 고려할 때, 최단 경로를 이용하기 보다는 최소한의 에너지 비용을 소비하는 경로를 선택하여 데이터를 전송하는 에너지 인식 라우팅 방법이 있으며, 또한 에너지 인식 라우팅을 MANET의 라우팅 프로토콜의 하인인 동적 소스 라우팅에 적용한 전체적 에너지 인식 라우팅(Global Energy-Aware Routing: 이하 'GEAR'이라 칭함)과 이를 개선한 지역적 에너지 인식 라우팅(Local Energy-Aware Routing: 이하 'LEAR'이라 칭함) 방법 등이 있다. 이때 상기 LEAR에서는 이동 노드들이 데이터 경로를 검색하는 제어 패킷을 처리할 때, 자신의 에너지 상태를 확인하여 경로 검색 과정에 참여할 것인지를 결정한다.

즉, 상기 종래의 기술들은 에너지 균형의 초점을 데이터를 보내기 전의 데이터 경로 검색 과정에 두었다. 상기 GEAR에서는 데이터 경로를 검색하기 위한 과정에서 에너지 비용이 가장 적게 드는 경로를 선택하고, LEAR에서는 데이터 경로 검색 과정에서 제어 메시지를 전달하는 이동 노드들의 에너지 상태를 고려하는 것이다. 그러나 상술된 방법들에서는 데이터 전송 중에 발생하는 에너지 불균형 문제에 대해서는 고려하지 않고 있다. 따라서 많은 양의 데이터가 하나의 경로로 오랫동안 전송된다면, 또한 그 경로의 중간 노드 중의 하나에 다른 데이터의 경로가 중복되어 전송되고 있다면, 이 노드는 데이터 전송을 통해서 많은 양의 에너지를 소모하게 되고, 빠른 시간 안에 에너지를 다 소모하게 되어 MANET에서 이동 노드간 에너지 불균형이 초래되는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 MANET에서 이동노드간 에너지 균형을 위한 애드 혹 네트워크에서 데이터 전송 노드 변경 방법을 제공함에 있다.

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 방법에 있어서, (a)상기 애드 혹 네트워크내 각 중간노드는 자신의 에너지 상태가 데이터 전송을 위한 일정 기준 값 이하로 내려가는지 여부를 주기적으로 검사하는 단계와; (b)각 중간노드는 자신의 에너지 상태가 일정 기준값 이하로 되는 것을 인식하는 경우 상기 이동 애드 혹 네트워크내 송신 노드 및 이웃한 중간 노드들로 경고 메시지를 전송하는 단계와; (c)상기 경고 메시지를 수신한 송신 노드는 상기 에너지 상태에 문제가 발생한 중간노드를 제외하는 새로운 우회 데이터 전송 경로를 검색하는 단계와; (d)상기 새로운 우회 경로에 포함되는 중간노드들로 연결되는 새로운 데이터 우회 경로를 설정하고 데이터를 전송시키는 단계:를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예의 동작을 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 노드 경고 수행 과정을 도시한 것이다. 상기 도 1에서 보여지는 바와 같이 기존의 데이터 전송 경로(a)는 데이터의 송신 노드(Source node)(S)와 수신 노드(Destination node)(D) 사이에 존재하는 중간 노드(Intermediate node)(A,B,E)로 이루어져 있다. 이때 기존의 데이터 경로(a)의 중간 노드 중에서 에너지가 데이터 전송을 위한 일정 기준 값 이하인 중간 노드(E)가 존재하는 경우, 상기 중간노드(E)의 에너지 부족을 경고하는 메시지가 데이터의 송신 노드(S)와 자신과 이웃한 중간 노드들(B,C,G) 및 수신노드(D)로 전송된다.

이에 반해 본 발명의 실시 예에 따른 노드 경고 수행으로 인해 발생하는 데이터의 우회 경로(b)는 기존의 데이터 전송 경로(a)와는 달리 네 개의 중간 노드들(A,B,C,G)로 이루어짐을 알 수 있다. 여기서 본 발명의 실시 예에서는 기존 데이터 전송 경로에 있는 중간 노드의 개수는 3개, 그리고 우회된 데이터 전송 경로의 중간 노드의 개수는 4개이나, 이는 발명의 설명을 위한 일 예일 뿐 중간 노드의 개수에 상관없이 MANET에서 사용되는 라우팅 방법에 본 발명에 따른 노드 변경 방법이 동일하게 적용 가능하다.

이러한 경우 도 1을 참조하여 노드 경고 수행에 따른 데이터 전송 경로 변경 과정을 설명하기로 한다. 현재 데이터가 전송되고 있는 경로(a)는 송신 노드(S)에서부터 중간노드들(A,B,E)를 거쳐서 수신 노드(D)까지이다. 이때 중간 노드들(A,B,E)들은 자신의 에너지 상태를 항상 확인하게 되며, 데이터 전송 중에 자신의 에너지 상태(E_i)가 데이터 전송을 위한 일정 에너지 상태 기준 값(Th_i) 이하로 떨어지는 경우, 에너지 부족이 발생한 해당 중간 노드(E)는 경고 메시지를 발생시키고, 송신 노드(S)와 주변의 이웃 노드(B,C,G,D)에게 전송한다. 이에 따라 상기 메시지가 송신 노드(S)로 전송되는 경로에 있는 중간 노드(A)에도 메시지가 전송되며, 이 메시지를 받은 중간 노드(A)는 데이터의 현재 경로(a)를 에너지 상태 부족이 발생한 중간노드(E)를 제외한 새로운 경로(b)로 변경하여 더 이상의 데이터가 전달되지 않도록 함으로써 에너지 소모량을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 네트워크 내의 여러 경로로 데이터를 전송함에 따라 이동 노드간 에너지 균형이 이루어지게 된다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 노드 경고 수행 처리 흐름을 도시한 것이고, 도 3은 상기 도 2의 노드 경고 수행 처리에 따른 MANET의 리액티브 방식의 라우팅 방법에 적용한 노드 변경 동작 예시도이다.

종래에는 데이터가 송신 노드(S)로부터 전송될 때, 이미 수신 노드(D)까지의 모든 경로가 정해지고, 이 경로를 통해서만 데이터가 전송되었다. 또한 기존의 데이터 경로가 끊겼을 경우, 데이터 경로 검색 과정을 통해 전체 경로를 다시 인지하는 과정을 수행하였는데, 이러한 과정으로 인해 데이터를 전송하는데 지연이 발생하게 되었다. 본 발명에서는 노드 경고 수행을 두 번 적용하는 과정을 통해서 데이터 전송 지연을 방지시킨다.

이하 상기 도 2 및 도 3을 참조하여 에너지 부족에 따른 노드 경고 수행 및 이에 따른 데이터 전송 노드 변경 과정을 설명하면, 중간노드들(A,B,C,E,G)은 데이터가 전송되는 도중에 각 노드의 에너지 상태를 주기적으로 검사하고(S200), 각 노드의 에너지 상태(E_i)가 미리 설정된 에너지 상태 기준 값(Th_i) 이하인 것으로 판단되는 경우 수신 노드(D)로 경로 알림 메시지를 전송한다(S202). 즉, 예를 들어 도 3의 (a)에서 보여지는 바와 같이 데이터가 전송되는 도중에 중간 노드(E)의 에너지가 기준 값 이하로 내려가는 경우 중간 노드(E)는 수신 노드(D)에게 경로 알림 메시지(RNOT1)(300)를 전송하게 된다.

그러면 상기 경로 알림 메시지를 수신한 다른 중간 노드들(S,A,B)은 현재의 데이터 경로(a) 외에 다른 데이터 우회 경로가 있는 지를 검색하게 된다(S204). 이때 다른 데이터 경로가 검색되는 경우 상기 검색된 경로 전체에 걸쳐서 각 중간노드의 에너지 상태가 데이터를 전송할 수 있을 정도인지를 확인해야 한다. 즉, 송신노드(S)는 상기 도 3의 (b)에서와 같이 수신노드(D)로 우회 경로 에너지 확인 메시지(ROUTE_CACHE)(302)를 전송하게 된다(S206). 이때 상기 메시지를 수신한 수신노드(D)는 에너지 상태에 이상이 없는 경우 송신노드(S)에게 확인 메시지를 보내게 되며(S208), 송신노드는 상기 확인 메시지를 수신함에 따라 우회 경로를 새로운 데이터 전송 경로로 기억하게 된다(S210). 그러나 이때까지는 실제 데이터가 전송되는 경로가 변경되는 것은 아니다. 즉, 경로 알림 메시지를 전송하는 목적은 송신노드(S)로 하여금 우회 경로를 미리 기억하고 있게 함으로써, 현재 데이터 경로가 끊기는 경우, 데이터 경로 검색 과정을 줄일 수 있도록 하기 위함이다. 따라서 종래 데이터 경로 검색과정으로 인한 그 시간만큼의 데이터 전송 지연 문제를 해결할 수 있게 된다.

이후 계속적으로 데이터가 전송되는 도중에 상기 중간노드(E)의 에너지가 더 낮은 수준 이하가 되는 경우, 중간노드(E)는 경로 경고 메시지를 발생시키며, 이는 상기 도 3의 (c)에서 보여지는 바와 같이 중간 노드(B,A)를 거쳐 송신노드(S)로 전송된다(S212). 이에 따라 송신노드(S)는 중간노드(E)의 에너지 상태를 확인할 수 있게 되며, 상기 도 3의 (d)에서 보여지는 바와 같이 중간노드(E)를 포함하는 이전 데이터 경로(a) 대신 전송된 경로 알림 메시지를 통해서 얻어진 우회 경로(b)로 종래 데이터 전송 경로(a)를 변경하여 데이터를 전송하게 된다(S214).

도 4는 프로액티브 방식의 라우팅 방식에 에너지 개념이 적용되는 것을 도시한 도면으로, 상기 도 4의 (a)는 종래 에너지를 인식하지 못하는 경우의 라우팅 방식을 도시한 것이고, 도 4의 (b)는 본 발명의 실시 예에 따른 에너지를 인식하는 경우 라우팅 방식을 도시한 것이다. 프로액티브 방식의 라우팅에서 각 이동 노드는 주기적으로 제어 메시지를 다른 노드에게 전송한다. 프로액티브 방식의 라우팅에 에너지 개념이 적용되는 첫 번째 방법은 상술된 제어 메시지에 에너지 정보를 포함하여 전송하는 것이다. 에너지 정보를 포함하는 제어 패킷을 수신한 노드는 목적지 노드까지의 경로 계산에 에너지 정보를 포함시킨다. 에너지를 인식하지 못하는 경우, 이동 노드사이의 가중치는, 직접 통신이 가능할 경우에는 논리 값 '1'이며, 그렇지 않고 경로의 중간에 다른 중간 노드들이 있는 경우에는 중간 노드의 개수이며, 데이터 경로가 없어서 통신을 할 수 없을 경우에는 논리 값 '0'으로 설정된다. 이는 한 이동 노드에서 직접 통신이 가능한 다른 이웃 노드들로 데이터를 전송할 때 드는 비용이 동일하다는 것을 의미한다. 하지만 에너지를 인식하는 경우에는, 상술된 이웃 노드들에게 데이터를 보낼 때 목적지 노드의 에너지 상태에 따라 다른 가중치를 갖는다. 즉, 목적지에 대한 경로를 계산할 때 경로에 포함되는 중간 노드의 개수에 상관없이 데이터를 보내는데 사용되는 에너지 관련 비용을 고려하게 된다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 노드 경고 수행 처리 흐름을 도시한 것이고, 도 6은 상기 도 5의 노드 경고 수행 처리에 따른 MANET의 프로액티브 방식의 라우팅 방법에 적용되는 노드 변경 동작 예시도이다.

이하 상기 도 5 및 도 6을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 노드 경고 수행 과정을 설명하면, 중간노드들(A,B,C,E,G)은 데이터가 전송되는 도중에 각 노드의 에너지 상태를 주기적으로 검사하고(S500), 에너지 상태(E_i)가 미리 설정된 기준 값(Th_i) 이하로 내려가는 경우 이웃 노드들로 링크 경고 메시지를 전송한다(S502). 즉, 예를 들어 도 6의 (a)에서 보여지는 바와 같이 데이터가 전송되는 도중에 중간 노드(E)의 에너지가 기준값 이하로 내려가는 경우 중간노드(E)는 주변의 이웃노드들(B,C,G)로 링크 경고 메시지(LWR)를 전송하게 된다.

그러면 상기 링크 경고 메시지를 수신한 다른 중간노드들(B,C,G)은 중간노드(E)에 대한 가중치를 달리하여 데이터 변경 경로를 계산하게 된다(S504). 이에 따라 상기 중간노드(E)로 데이터를 전송하는 이웃노드(B)는 상기 도 6의 (b)에서 보여지는 바와 같이 에너지가 부족한 중간노드(E)로 데이터를 전송하는데 드는 에너지 관련 비용이 다른 경로를 통해서 보내는 것보다 높다는 것을 인지하여, 상기 중간노드(E)를 거치지

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 이동 애드 혹 네트워크에서 데이터 전송 중에 데이터를 중계하는 중간 노드의 에너지가 일정 값 이하로 내려가는 경우, 이를 데이터의 송신측이나 이웃 노드에게 알리고, 이후 데이터가 다른 경로를 통해서 전송될 수 있도록 하여 중간 노드의 에너지를 더 이상 소모하지 않도록 하여 이동 노드의 에너지 소모량을 줄일 수 있는 이점이 있으며, 데이터 전송 중에 발생하는 에너지 불균형 문제를 해결하고, 전체적으로 데이터를 네트워크 전체에 분산시켜 이동 노드간 에너지 균형을 이룰 수 있게 되는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 방법에 있어서,

(a)상기 애드 혹 네트워크내 각 중간노드는 자신의 에너지 상태가 데이터 전송을 위한 일정 기준 값 이하로 내려가는지 여부를 주기적으로 검사하는 단계와;

(b)각 중간노드는 자신의 에너지 상태가 일정 기준값 이하로 되는 것을 인식하는 경우 상기 이동 애드 혹 네트워크내 송신 노드 및 이웃한 중간 노드들로 경고 메시지를 전송하는 단계와;

(c)상기 경고 메시지를 수신한 송신 노드는 상기 에너지 상태에 문제가 발생한 중간노드를 제외하는 새로운 우회 데이터 전송 경로를 검색하는 단계와;

(d)상기 새로운 우회 경로에 포함되는 중간노드들로 연결되는 새로운 데이터 우회 경로를 설정하고 데이터를 전송시키는 단계:를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 (b)단계는, 리액티브 방식 라우팅에서는 (b1)각 중간노드는 자신의 노드 에너지 상태가 상기 일정 기준값 이하로 되는 경우 경로 알림 메시지를 생성하여 송신노드로 전송하는 단계와;

(b2)상기 송신 노드에 인접하며, 상기 경로 알림 메시지를 수신하는 중간 노드는 자신의 라우트 캐시를 검색하여 상기 중간노드를 제외하는 다른 우회 데이터 경로를 검색하여 송신 노드로 전송하는 단계와;

(b3)상기 송신 노드는 상기 우회 데이터 경로를 통해 수신 노드로 우회 경로 에너지 확인 메시지를 전송하는 단계와;

(b4)상기 수신노드로부터 상기 확인 메시지에 대한 응답이 수신되는 경우 상기 우회 경로를 라우트 캐시에 저장하는 단계와;

(b5)상기 중간노드는 이후 에너지 상태가 데이터 전송이 불가능한 수치로 더 떨어지는 경우 경로 경고 메시지를 생성하여 송신노드로 전송하는 단계와;

(b6)상기 경로 경고 메시지를 수신하는 경우 송신 노드는, 데이터 경로를 상기 저장된 새로운 우회 경로로 변경하여 데이터를 전송하는 단계:를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 (b5)단계에서, 상기 경로 경고 메시지는, 상기 중간노드에 이웃한 중간 노드를 통해 상기 송신 노드로 전송되는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 (b1)단계에서 상기 중간노드는, 상기 데이터 전송경로를 통해 전송되는 데이터로부터 추출되는 상기 송신 노드와 수신 노드의 아이디/주소 정보 및 현재 데이터 전송 경로 정보를 상기 경로 알림 메시지에 포함하여 상기 송신 노드로 전송하는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 (b2)단계는, (b21)상기 경로 알림 메시지를 수신한 중간 노드는 상기 경로 알림 메시지에서 상기 수신 노드의 아이디 또는 주소 정보를 수신하여 자신의 라우트 캐시에 있는 정보와의 매칭을 통해 새로운

(b22)상기 우회 경로가 검색되는 경우 상기 송신 노드로부터 자신의 노드까지 이르는 경로와 상기 수신 노드까지의 우회 경로를 하나로 합쳐서 데이터 전체 전송 경로로 생성하는 단계와;

(b23)상기 생성된 전체 데이터 우회 전송 경로를 경로 알림 메시지에 포함시켜 송신 노드로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 방법.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 (b3)단계에서 상기 송신 노드는, 상기 경로 알림 메시지로부터 우회 경로 정보를 추출하여 상기 우회 경로를 통해 상기 수신노드로 우회 경로 에너지 확인 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 방법.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 (b5)단계에서 상기 중간노드는, 상기 데이터 전송경로를 통해 전송되는 데이터로부터 추출되는 상기 송신 노드와 수신 노드의 아이디/주소 정보 및 현재 데이터 전송 경로 정보를 상기 경로 경고 메시지에 포함시켜, 상기 송신 노드로 전송하는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 방법.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 (b6)단계는, (b61)상기 송신 노드는, 상기 경로 경고 메시지로부터 상기 에너지가 낮은 중간 노드와 상기 송신 노드 사이의 경로 정보와 데이터 수신 노드 정보를 추출하여 라우트 캐시에 매핑을 시도하는 단계와;

(b62)상기 매핑에 따라 일치하는 이전 데이터 전송 경로를 삭제하고 상기 저장된 우회 경로를 새로운 데이터 전송 경로로 설정하여 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 (b61)단계이후, (b63)송신 노드는 상기 매핑 시도시 자신의 라우트 캐시에 우회 경로가 저장되어 있지 않은 경우 다시 새로운 우회 경로를 검색하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 (b)단계는, 프로액티브 방식 라우팅에서는 (b'1)각 중간노드는 자신의 에너지 상태 정보를 링크 상태 메시지에 포함시켜 주기적으로 이웃 노드로 전송시키는 단계와;

(b'2)상기 링크 상태 메시지를 수신한 중간 노드들은 상기 이웃 노드와 다른 노드의 에너지 정보를 이용하여 다른 노드에 대한 경로를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 (b'2)단계이후, 중간노드의 에너지 상태가 일정 값 이하로 내려가는 경우, (b'3)각 중간노드는 상기 에너지 상태의 저하에 따른 링크 경고 메시지를 이웃 노드들로 전송시키는 단계와;

(b'4)상기 링크 경고 메시지를 수신한 이웃 노드들은 상기 중간 노드에 대한 가중치를 달리 계산하여 경로를 계산하고, 상기 중간 노드를 제외한 새로운 우회 데이터 경로를 설정하여 데이터 전송을 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 링크메시지는, 다른 노드에 대한 에너지 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 방법.

청구항 13

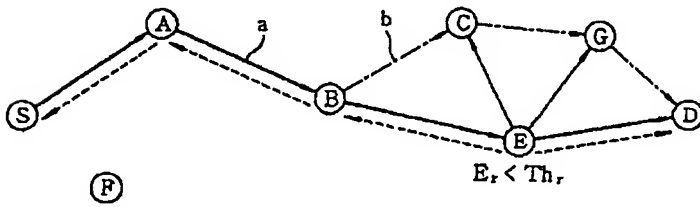
제10항에 있어서,

상기 (b'2)단계는, (b'21)상기 링크 상태 메시지에 포함된 다른 노드의 에너지 정보를 바탕으로, 직접 통신이 가능한 이동 노드 사이의 가중치는 데이터를 전송받을 이동 노드의 에너지 값으로 설정하는 단계와;

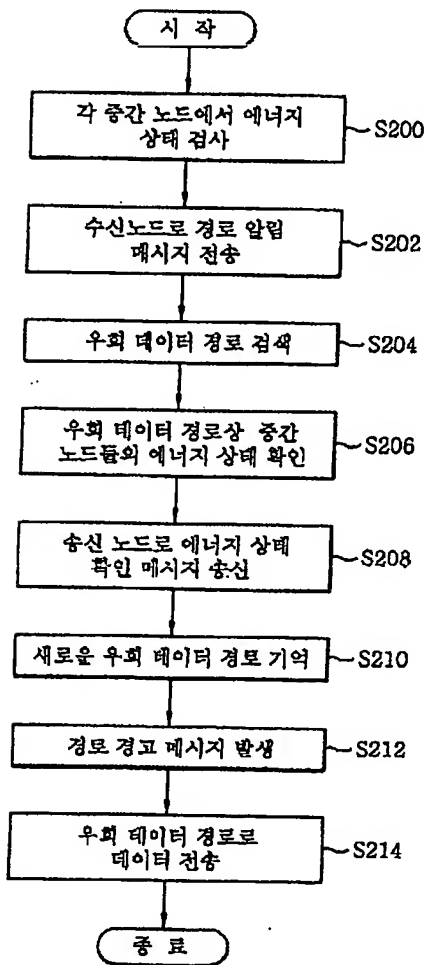
이동 에너지 데이터 전송에 두 개 이상의 중간 이동 노드가 있는 경우의 기준치는 중간 이동 노드들의 에너지 기반 가중치 총합을 통해 다른 노드에 대한 가중치를 계산한 후, 정해진 데이터 경로에서 자신의 다음 이동 노드를 데이터 전송 경로로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크에서 에너지 균형을 위한 데이터 전송 노드 변경 방법.

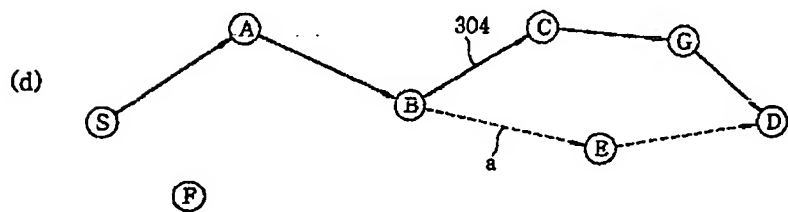
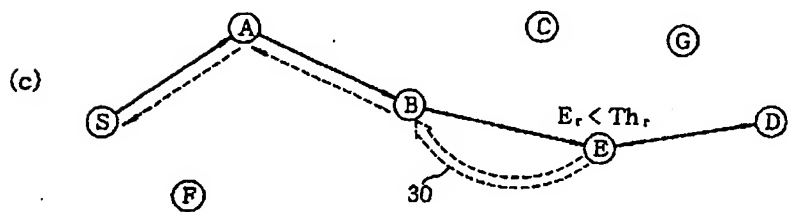
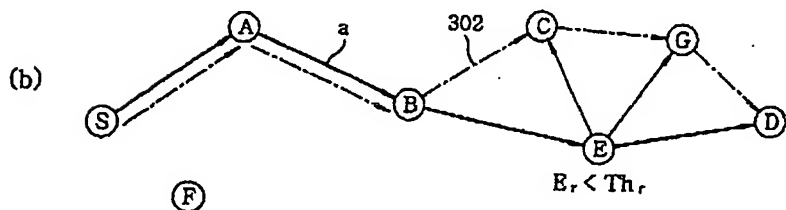
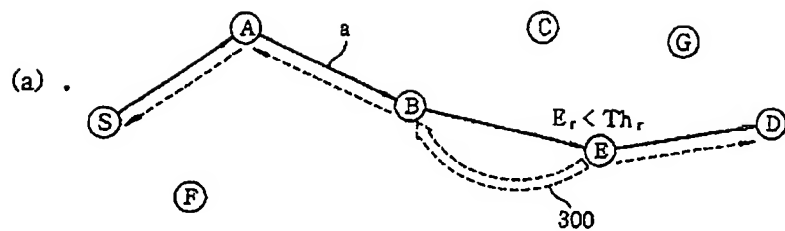
도면

도면1

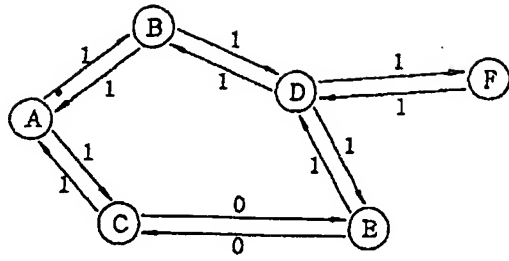


도면2

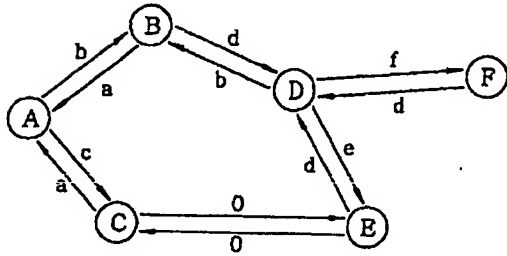




도면4



(a)



(b)

도면5

